

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
13. Dezember 2001 (13.12.2001)

PCT

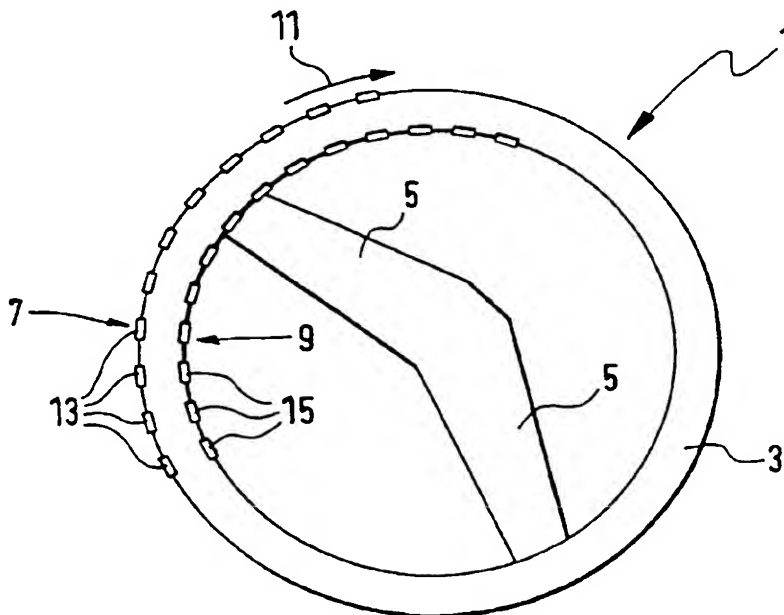
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/94188 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B62D 15/02**,
B60K 28/02
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/02067
- (22) Internationales Anmeldedatum:
1. Juni 2001 (01.06.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
100 27 922.8 6. Juni 2000 (06.06.2000) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KLAUSNER, Markus**
[DE/DE]; 3703 Wick Place, Wexford, PA 15090 (US).
GRIMM, Wolfgang [DE/DE]; Forbes Avenue 4615, 1221
Pittsburgh, (US).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eintreffen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR DETECTING THE POSITION OF HANDS ON A STEERING WHEEL

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM DETEKTIEREN DER POSITION VON HÄNDEN AUF EINEM LENKRAD



(57) Abstract: The invention relates to a steering wheel (1) for a vehicle having several sensors (7, 9). The sensors (7, 9) are divided into a multitude of segments (13, 15) thus enabling a local highly resolved detection of the position of the hands on the steering wheel (1). The inventive method for evaluating the signals output by the sensors (7, 9) enables the position of the hands to be detected and additionally enables the maximum possible steering angle on the steering wheel (1) to be determined without changing the position of the hands. A control device derives control operations and control signals from this information.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/94188 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Lenkrad (1) für ein Fahrzeug vorgeschlagen, das mehrere Sensoren (7) und (9) aufweist. Die Sensoren (7) und (9) sind in eine Vielzahl von Segmenten (13) und (15) aufgeteilt und erlauben somit eine örtlich hoch aufgelöste Detektion der Position der Hände auf dem Lenkrad (1). Mit Hilfe eines erfindungsgemässen Verfahrens zum Auswerten der von den Sensoren (7) und (9) abgegebenen Signale kann die Position der Hände detektiert und zusätzlich noch der maximal mögliche Lenkwinkel am Lenkrad (1) ohne Umgreifen ermittelt werden. Aus diesen Informationen können durch ein Steuergerät Regeleingriffe und Kontrollsignale abgeleitet werden.

Verfahren zum Detektieren der Position von Händen auf einem Lenkrad

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Lenkrad mit Sensoren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, ein Verfahren zum detektieren der Position von Händen auf einem Lenkrad nach dem nebengeordneten Anspruch 6 und ein Steuergerät nach dem nebengeordneten Anspruch 8.

Bekannt ist aus der JP 4183439 A1 und der JP 5345569 die Berührung eines Kfz-Lenkrads zu erfassen und auszuwerten.

In der JP 4183439 A1 wird offenbart, dass ein Elektrokardiogramm mit am Lenkrad angebrachten Elektroden erstellt wird. Durch eine Auswertung des Elektrokardiogramms kann eine nachlassende Aufmerksamkeit bzw. das Einschlafen des Fahrers detektiert werden.

Gemäß der JP 5345569 wird eine Preßkraft aufs Lenkrad gemessen mit dem Ziel, Daten über das Lenken zu erhalten, bevor der Fahrer lenkt, so dass das Ansprechverhalten des Kfz verbessert werden kann.

Im Zuge der fortschreitenden Entwicklung von Kraftfahrzeugen (Kfz) hinsichtlich Unfallsicherheit,

- 2 -

Fahrverhalten, Komfort und Anderem mehr, gewinnt die Erfassung des Fahrerverhaltens zunehmend an Bedeutung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen unabhängigen Parameter des Fahrerverhaltens bereitzustellen, um die Redundanz von sicherheitsrelevanten Systemen, wie z. B. einer elektronischen Lenkung (steer-by-wire) oder einer aktiven Fahrstabilitätsregelung, zu erhöhen sowie zusätzliche Plausibilitätskontrollen und erforderlichenfalls die Ausgabe von Warnsignalen an den Fahrer zu ermöglichen. Außerdem sollen die Funktionalitäten weiterer elektronische Sub-Systeme des Kfz durch den zusätzlichen unabhängigen Parameter erweitert und verbessert werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Lenkrad für ein Fahrzeug, mit einem Lenkring, mit einer Nabe, mit mindestens einer Lenkring und Nabe verbindenden Speiche, wobei auf dem Lenkring über den Umfang des Lenkrings verteilt angeordnete Sensoren vorhanden sind, wobei sich die Sensoren über die gesamte Länge des Lenkrings erstrecken, und wobei die Sensoren in mehrere in Längsrichtung des Lenkrings hintereinander angeordnete Segmente unterteilt sind.

Vorteile der Erfindung

Bei dem erfindungsgemäßen Lenkrad kann die Position der Hände des Fahrers zuverlässig und mit ausreichend hoher örtlicher Auflösung detektiert werden. Die Position der Hände des Fahrers ist ein unabhängiger Parameter des Fahrerverhaltens von großer Bedeutung, da nahezu alle potentiell kritischen Fahrsituationen mit Aktivitäten der Hände des Fahrers verbunden sind. Deshalb kann die Auswertung der Positionen der Hände des Fahrers unter anderem die Sicherheit des Kfz deutlich verbessern.

- 3 -

Bei Varianten der Erfindung sind zwei oder drei am Umfang des Lenkrings um etwa 180° oder 120° versetzt angeordnete Sensoren vorhanden, so dass die Detektion der Hände und deren Position auf dem Lenkring durch die mögliche Unterscheidung in Daumen und Finger der Hand weiter verbessert wird.

In weiterer Ergänzung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Segmente der Sensoren in Längsrichtung des Lenkrings kürzer als eine Fingerbreite sind, und dass der Abstand zweier Segmente der Sensoren zueinander in Längsrichtung des Lenkrings kleiner als eine Fingerbreite ist, so dass der Daumen und die Finger der Hand sicher voneinander unterschieden werden können und eine hohe örtliche Auflösung erreicht wird.

Weitere Varianten der Erfindung sehen vor, dass dass die Sensoren resistiv, kapazitiv oder induktiv wirkende Sensoren sind, so dass diese an sich bekannten Sensoren für das erfindungsgemäße Lenkrad genutzt werden können.

Die eingangs genannte Aufgabe wird auch gelöst durch ein Verfahren zum Detektieren der Position von Händen auf einem Lenkrad bei welchem

- die Segmente der Sensoren numeriert werden,
- die Segmente erfasst werden, die von der oder den den Lenkring berührenden Händen beeinflusst werden,
- die Position von der oder den Händen auf dem Lenkring

werden ermittelt aus den Nummern der Segmente, die von den den Lenkring berührenden Händen beeinflusst werden, anhand der folgenden Regeln:

- 4 -

Wenn die Segmente im Uhrzeigersinn aufsteigend numeriert sind,

- a) ist die Nummer des vom Daumen der linken Hand berührten Segments größer als die kleinste Nummer des von den gegenüberliegenden Fingern noch berührten Segments, wenn die Finger den an der Lenkringaußenseite angeordneten Sensor berühren,
- b) ist die Nummer des vom Daumen der linken Hand berührten Segments stets kleiner als die größte Nummer des von den gegenüberliegenden Fingern noch berührten Segments, wenn die Finger den an der Lenkringinnenseite angeordneten Sensor berühren,
- c) ist die Nummer des vom Daumen der rechten Hand berührten Segments stets kleiner als die größte Nummer des von den gegenüberliegenden Fingern noch berührten Segments, wenn die Finger den an der Lenkringaußenseite angeordneten Sensor berühren,
- d) ist die Nummer des vom Daumen der rechten Hand berührten Segments stets größer als die kleinste Nummer des von den gegenüberliegenden Fingern noch berührten Segments, wenn die Finger den an der Lenkringinnenseite angeordneten Sensor berühren.

Durch dieses Verfahren kann die Position der Hände auf dem Lenkring zuverlässig, einfach und mit großer Sicherheit gegenüber fehlerhaften Ergebnissen detektiert werden. Damit steht ein unabhängiger Parameter zur Überprüfung des gemessenen Lenkwinkels (Fahrerwunsch) und für eine aktive Regelung der Fahrstabilität, incl. Eingriffen in den Lenkwinkel, zur Verfügung. Außerdem können auf Basis von Wechseln zwischen Händepositionsmustern Vorhersagen über Fahreraktionen getroffen werden, die die Fahrsicherheit

- 5 -

weiter erhöhen.

Des Weiteren kann die Position der Hände am Lenkrad als Eingangsgröße für folgende Funktionen genutzt werden:

- Warnung des Fahrers, wenn er nur eine oder keine Hand am Lenkrad hat.
- Dokumentation der Position der Hände und Korrelation dieser Informationen mit unfallrelevanten Daten (Unfalldatenschreiber),
- Identifikation von Fahrern durch Ermittlung fahrerspezifischer Positionen der Hände am Lenkrad, die trainierten Fahrermustern zugeordnet werden können. Damit kann das Kfz individuell an den Fahrer angepasst werden, ein Fahrtenbuch kann automatisch geführt werden und der Diebstahlschutz kann verbessert werden. Zur Erkennung des Fahrers kann zusätzlich noch die elektrische Kapazität des Fahrers gemessen werden.

Außerdem können die abgespeicherten Daten für Ergonomieuntersuchungen des Lenkvorgangs etc. verwendet werden.

In weiterer Ergänzung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass der Lenkring in seiner aktuellen Position in mehrere Quadrante unterteilt wird, dass die Positionen der Hände auf dem Lenkring je einem Quadrant zugeordnet werden, dass abhängig von dieser Zuordnung der ohne Umgreifen maximal mögliche Lenkwinkel und/oder das maximale Lenkmoment ermittelt wird, so dass eine unabhängige Kontrolle der Lenkwinkelsensoren von Steer-by-wire-Lenkungen möglich ist.

Des Weiteren kann festgestellt werden, ob der Fahrer einen

- 6 -

Lenkwinkel vorgeben kann und ggf. kann ein aktiver Eingriff bzw. eine Warnung bei gefährlicher Händeposition in Abhängigkeit vom durch vorhandene Sensorik erfaßtem Fahrzustand (wie z.B. Geschwindigkeit, Sichtweite etc.) ausgegeben werden.

Durch den Vergleich des maximal vom Fahrer in der derzeitigen Position der Hände aufbringbaren Lenkmoments mit dem von Sensorik (Umfeldsensorik, Drehratensensor) ermittelten notwendigen Lenkmoment, kann festgestellt werden, ob eine Führungsgrößenvorgabe für den Lenkwinkel durch den Fahrer möglich ist.

Weitere Ergänzungen der Verfahrens sehen vor, dass der zeitliche Verlauf der Positionen der Hände am Lenkring ermittelt wird, und/oder dass der zeitliche Verlauf der Positionen der Hände am Lenkring mit Informationen über unfallrelevante Daten korreliert wird, so dass ein Unfall analysiert und ggf. Verbesserungsmöglichkeiten erkannt werden können. Die Informationen über den Unfall können beispielsweise von einem Unfalldatenschreiber stammen.

In weiterer Ausgestaltung des Verfahrens werden die ermittelten Daten gespeichert werden, so dass die Daten beispielsweise von einem elektronischen Fahrtenbuch, einem Unfalldatenschreiber, einer Diebstahlsicherung, einer aktiven Lenkung und/oder einer Fahrstabilitätsregelung genutzt werden können.

Eine Variante der Erfindung sieht vor, dass die Funktion von Lenkwinkelsensoren der Fahrzeuglenkung anhand der Positionen der Hände überprüft wird und erforderlichenfalls eine Warneinrichtung, insbesondere eine akustische Warneinrichtung, aktiviert wird, so dass eine unabhängige Überprüfung der Lenkwinkelsensoren auf Fehlfunktionen möglich ist und somit die Funktionssicherheit der Lenkung

- 7 -

erhöht wird.

Bei anderen Ausgestaltungen der Verfahrens wird der zeitliche Verlauf der Positionen der Hände abgespeichert und einzelnen Fahrern zugeordnet, wird durch den Vergleich der abgespeicherten zeitlichen Verläufe der Positionen der Hände mit dem aktuell ermittelten zeitlichen Verlauf der Positionen der Hände der Fahrer identifiziert und/oder werden nach der Identifikation des Fahrers Parameter des Fahrzeugs, wie z. B. das Schaltprogramm der Getriebeautomatik, die Spiegel- und die Fahrersitzeinstellung, adaptiert, so dass der Fahrsicherheit und -komfort des Fahrzeugs weiter gesteigert werden.

In weiterer Ergänzung des Verfahrens werden mit Hilfe der ermittelten Daten Reaktionen des Fahrers präjudiziert werden, so dass das Fahrzeug die Reaktionen des Fahrers optimal umsetzt. Beispielsweise kann, wenn eine Gefahrensituation erkannt wird, die Momentenunterstützung der Servolenkung geändert werden.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung, der Zeichnung und den Patentansprüchen entnehmbar.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel des Gegenstands der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Lenkrads;

- 8 -

- Figur 2 die Einteilung des Lenkrads in Quadranten;
- Figur 3 ein Ablaufdiagramm einer Plausibilitätsprüfung eines Lenkwinkelsensors und
- Figur 4 eine Tabelle zum Ermitteln von maximalem Lenkwinkel und maximalem Lenkmoment.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Fig. 1 ist ein Lenkrad 1 vereinfacht dargestellt. Das besteht aus einem Lenkring 3, einer nicht dargestellten Nabe und zwei Speichen 5. Am Lenkring sind zwei Sensoren 7 und 9 angebracht. Die Sensoren 7 und 9 sind um etwa 180° versetzt zueinander am Umfang des Lenkringquerschnitts angeordnet und erstrecken sich in Längsrichtung 11 über die gesamte Länge des Lenkrings 3. Es können auch z. B. drei um 120° versetzt angeordnete Sensoren vorgesehen werden. Die Sensoren 7 und 9 sind in mehrere Segmente 13 und 15 aufgeteilt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind nicht alle Segmente 13 und 15 in Fig. 1 dargestellt. Es ist vorteilhaft, wie in Fig. 1 für einen Abschnitt des Lenkrings 3 dargestellt, einen Sensor 9 an der Lenkringinnenseite und einen weiteren Sensor 7 an der Lenkringaußenseite anzubringen. Bei den Sensoren 7 und 9 kann es sich um Foliendrucksensoren, kapazitive Sensoren, Elektrodenpaare oder andere Berührungssensorik handeln.

Um eine eindeutige Unterscheidung zwischen linker und rechter Hand zu ermöglichen sowie die Halteposition zu ermitteln, sind die Segmente 13 und 15 Sensoren kleiner als eine Fingerbreite. Der Abstand zwischen zwei Segmenten 13 in Längsrichtung 11 und zwei Segmenten 15 in Längsrichtung 11 ist deutlich geringer als eine Fingerbreite.

- 9 -

Die Anzahl der in beiden Sensoren 7 und 9 berührten Segmente 13 und 15 ermöglicht eine Unterscheidung von Daumen und Fingern einer Hand. Der Daumen berührt maximal 2 Segmente 13 oder 15, während die Finger auf der gegenüberliegenden Seite mindestens drei Segmente 15 oder 13 berühren, selbst wenn das Lenkrad nur mit 2 Fingern umfasst wird. Bei einer um 180° versetzten Anordnung der Sensoren berührt der Daumen einer Hand zu einem bestimmten Zeitpunkt immer nur eines oder keines der beiden Sensorfelder. Die Unterscheidung zwischen linker und rechter Hand erfolgt über die relative Position des Daumens gegenüber der Hand- bzw. Fingerfläche. Dabei gilt, daß der Daumen der linken Hand beim Umfassen des Lenkrads sich rechts vom kleinen Finger befindet und der Daumen der rechten Hand links vom kleinen Finger sein muß. Sind die einzelnen Segmente im Uhrzeigersinn aufsteigend nummeriert, so

- ist die Nummer des vom Daumen der linken Hand berührten Segments 15 größer als die kleinste Nummer des von den gegenüberliegenden Fingern noch berührten Segments 13, wenn die Finger den an der Lenkradaußenseite angebrachte Sensor 7 berühren,
- ist die Nummer des vom Daumen der linken Hand berührten Segments 13 stets kleiner als die größte Nummer des von den gegenüberliegenden Fingern noch berührten Segments 15, wenn die Finger den an der Lenkradinnenseite angebrachten Sensor 9 berühren,
- ist die Nummer des vom Daumen der rechten Hand berührten Segments 15 stets kleiner als die größte Nummer des von den gegenüberliegenden Fingern noch berührten Segments 13, wenn die Finger den an der Lenkradaußenseite angebrachten Sensor 7 berühren,

- 10 -

- ist die Nummer des vom Daumen der rechten Hand berührten Segments 13 stets größer als die kleinste Nummer des von den gegenüberliegenden Fingern berührten Segments 15, wenn die Finger den an der Lenkradinnenseite angebrachten Sensor 9 berühren.

Diese Regeln sind auch gültig, wenn die Finger einer Hand gleichzeitig beide Sensoren berühren. In diesem Fall bezieht sich "gegenüberliegend" auf den Sensor 7 oder 9, der dem Daumen gegenüberliegt.

Berührt der Daumen das Lenkrad nicht, kann aus der vorhergehenden Position des Daumens relativ zur Finger- bzw. Handfläche auf die das Lenkrad umfassende Hand geschlossen werden. Die Verwendung zeitlich zurückliegender Positionen der Hände zur Identifikation der aktuellen Position der Hände kann auch als Plausibilitätskontrolle eingesetzt werden.

Berühren nicht alle Finger das Lenkrad, so kann der Daumen um nicht mehr als zwei Sensorelemente versetzt auf der jeweils gegenüberliegenden Seite sein.

Berührt zu einem bestimmten Zeitpunkt keine Hand das Lenkrad, kann sofort auf eine unzulässige Position der Hände geschlossen werden. Es kann auch dann auf eine unzulässige Position geschlossen werden, wenn nur einer der beiden Sensoren 7 oder 9 berührt wird.

Bei drei jeweils zueinander um 120° versetzt angeordneten Sensoren kann die Positionsermittlung über die Hand- und Fingerfläche erfolgen. Eine Auswertung der Daumenposition ist in diesem Fall nicht erforderlich.

In Fig. 2 ist die Einteilung eines Lenkrads 1 in 8 Quadranten I bis VIII dargestellt. Die Quadranten sind

- 11 -

dabei für die Dauer eines Teillenkvorgangs unveränderlich gegenüber dem lokalen Koordinatensystem des Lenkrads mit Ursprung in der Lenksäule. Ein Teillenkvorgang findet statt, wenn eine oder beide Hände relativ zum Lenkring 3 verschoben werden und gleichzeitig eine Drehung des Lenkrads 1 stattfindet. Nach Beendigung eines Teillenkvorgangs werden auf Basis des Lenkwinkelsensors die Quadranten neu berechnet und zugewiesen, so daß die ursprüngliche Quadranteneinteilung gegenüber dem absoluten Bezugssystem auch bei verdrehtem Lenkrad wiederhergestellt wird. Dies erfolgt jedoch nur, wenn der vom Lenkwinkelsensor gemessene Lenkwinkel innerhalb des maximal zulässigen Lenkwinkels nach Fig. 4 liegt, da die maximale Lenkwinkelinformation von den Lenkradsensoren als Plausibilitätskontrolle verwendet wird.

Befindet sich eine Hand in zwei Quadranten, wird sie dem Quadranten zugeordnet, in dem die größere Anzahl Segmenten berührt wird. Jeder Kombination von Positionen der Hände wird nun ein maximaler Lenkwinkel sowie ein maximal aufzubringendes Lenkmoment zugeordnet. In Fig. 4 ist eine mögliche Zuordnung gezeigt.

Die mit Hilfe des erfindungsgemäßen Lenkrads 1 detektierten und mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens ausgewerteten Positionen der Hände können nun zum Beispiel zur Plausibilitätsüberprüfung des Lenkwinkelsensors eingesetzt werden.

Ein Ablaufplan der Plausibilitätsüberprüfung eines nicht dargestellten Lenkwinkelsensors ist in Fig. 3 dargestellt. Dabei bezeichnet α_{gem} den vom Lenkwinkelsensor gemessenen Lenkwinkel.

Das maximal vom Fahrer aufzubringende Lenkmoment M_{max} kann mit dem aus Umfeldsensorik und/oder Drehratensensorik

- 12 -

berechneten erforderlichen Lenkmoment M_{soll} verglichen werden. Im Falle $M_{max} < M_{soll}$ kann eine Warnung und/oder ein aktiver Korrekturereingriff erfolgen. Erlaubt die zum Einsatz kommende Sensorik auch eine Messung der Normalkraft zwischen Hand und Lenkrad, kann über den Reibwert zwischen Fingern und Lenkrad eine zusätzliche Auswertung des maximal vom Fahrer auf das Lenkrad 1 übertragbaren Lenkmoments erfolgen.

Ein weiteres Anwendungsgebiet der Händepositionssensorik ist die Vorhersage von Fahrerreaktionen. Manöver wie Spurwechsel, Abbiegen, etc. sind mit typischen Verhaltensmustern und damit auch Händepositionsmustern bzw. Händepositionswechseln korreliert. Die aus Händepositionsmustern bzw. deren Wechseln zu erwartenden Reaktionen können unter Zuhilfenahme weiterer Sensoren wie Radar-Abstandssensor und Video-Daten hinsichtlich möglicher Gefahren (z.B. Zusammenstoß) bewertet werden. Bei Gefahr kann der Fahrer gewarnt werden.

Wird das Lenkrad 1 während des Fahrens nicht berührt oder nur von einer Hand gehalten, könnte ein Warnsignal ausgegeben und/oder die Information gespeichert werden.

Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

Ansprüche

1. Lenkrad für ein Fahrzeug, mit einem Lenkring (3), mit einer Nabe, mit mindestens einer Lenkring (3) und Nabe verbindenden Speiche (5), wobei auf dem Lenkring (3) Sensoren angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoren (7, 9) über den Umfang des Lenkrings (3) verteilt angeordnet sind, dass sich die Sensoren (7, 9) über die gesamte Länge des Lenkrings (3) erstrecken, und dass die Sensoren (7, 9) in mehrere in Längsrichtung (11) des Lenkrings (3) hintereinander angeordnete Segmente (13, 15) unterteilt sind.
2. Lenkrad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Sensoren (7, 9) vorhanden sind, und dass die Sensoren (7, 9) am Umfang des Lenkrings (3) um etwa 180° versetzt angeordnet sind.
3. Lenkrad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass drei Sensoren vorhanden sind, und dass die Sensoren am Umfang des Lenkrings (3) um etwa 120° versetzt angeordnet sind.
4. Lenkrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Segmente (13, 15) der Sensoren (7, 9) in Längsrichtung (11) des Lenkrings (3) kürzer als eine Fingerbreite sind, und dass der Abstand

- 14 -

zweier Segmente (13, 15) eines Sensoren (7, 9) zueinander in Längsrichtung (11) des Lenkrings (3) kleiner als eine Fingerbreite ist.

5. Lenkrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoren (7, 9) resistiv, kapazitiv oder induktiv wirkende Sensoren sind.

6. Verfahren zum Detektieren der Position von Händen auf einem mit Sensoren (7, 9) ausgestatteten Lenkrad (1), gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:

- numerieren der Segmente (11, 13) der Sensoren (7, 9),
- erfassen der Segmente (11, 13), die von der oder den den Lenkring (3) berührenden Händen beeinflusst werden,
- ermitteln der Position von der oder den Händen auf dem Lenkring (3) aus den Nummern der Segmente (13, 15), die von den den Lenkring (3) berührenden Händen beeinflusst werden, anhand der folgenden Regeln:
Wenn die Segmente (13, 15) im Uhrzeigersinn aufsteigend numeriert sind,
 - a) ist die Nummer des vom Daumen der linken Hand berührten Segments (15) größer als die kleinste Nummer des von den gegenüberliegenden Fingern noch berührten Segments (13), wenn die Finger den an der Lenkringaußenseite angeordneten Sensor (7) berühren,
 - b) ist die Nummer des vom Daumen der linken Hand berührten Segments (13) stets kleiner als die größte Nummer des von den gegenüberliegenden Fingern noch berührten Segments (15), wenn die Finger den an der Lenkringinnenseite angeordneten Sensor (9) berühren,
 - c) ist die Nummer des vom Daumen der rechten Hand berührten Segments (15) stets kleiner als die größte Nummer des von den gegenüberliegenden Fingern noch berührten Segments (13), wenn die Finger den an der Lenkringaußenseite angeordneten Sensor (7) berühren,

- 15 -

- d) ist die Nummer des vom Daumen der rechten Hand berührten Segments (13) stets größer als die kleinste Nummer des von den gegenüberliegenden Fingern noch berührten Segments (15), wenn die Finger den an der Lenkringinnenseite angeordneten Sensor (9) berühren.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Lenkring (3) in seiner aktuellen Position in mehrere Quadranten (I bis VIII) unterteilt wird, dass die Positionen der Hände auf dem Lenkring (3) je einem Quadrant (I bis VIII) zugeordnet wird, dass abhängig von dieser Zuordnung der ohne Umgreifen maximal mögliche Lenkwinkel und/oder das maximale Lenkmoment ermittelt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der zeitliche Verlauf der Positionen der Hände am Lenkring (3) ermittelt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der zeitliche Verlauf der Positionen der Hände am Lenkring (3) mit Informationen über unfallrelevante Daten korreliert wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die ermittelten Daten gespeichert werden.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Funktion von Lenkwinkelsensoren der Fahrzeuglenkung anhand der Positionen der Hände überprüft wird und erforderlichenfalls eine Warneinrichtung, insbesondere eine akustische Warneinrichtung, aktiviert wird.

- 16 -

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der zeitliche Verlauf der Positionen der Hände abspeichert und einzelnen Fahrern zugeordnet wird, und dass durch den Vergleich der abgespeicherten zeitlichen Verläufe der Positionen der Hände mit dem aktuell ermittelten zeitlichen Verlauf der Positionen der Hände der Fahrer identifiziert wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass nach der Identifikation des Fahrers Parameter des Fahrzeugs adaptiert werden.

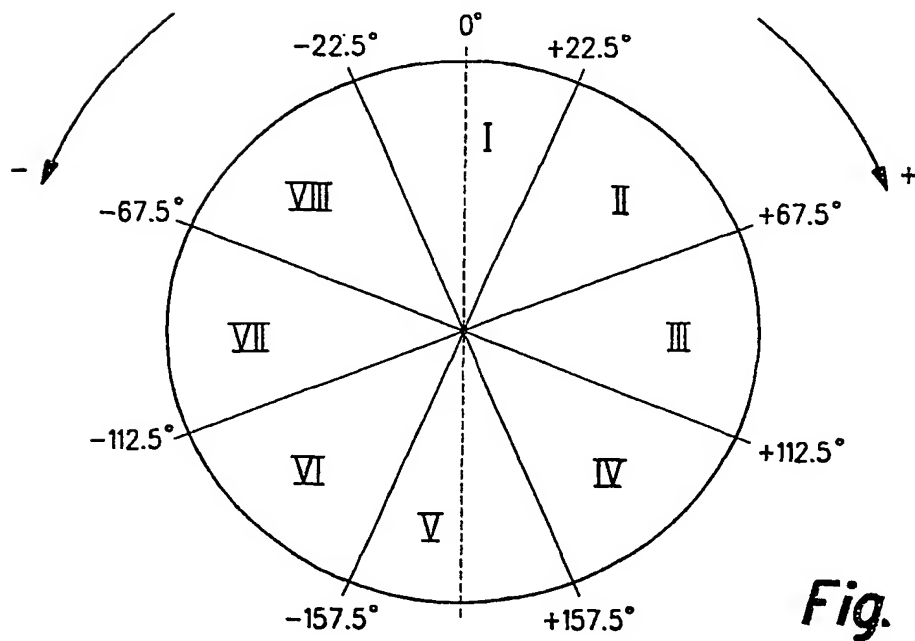
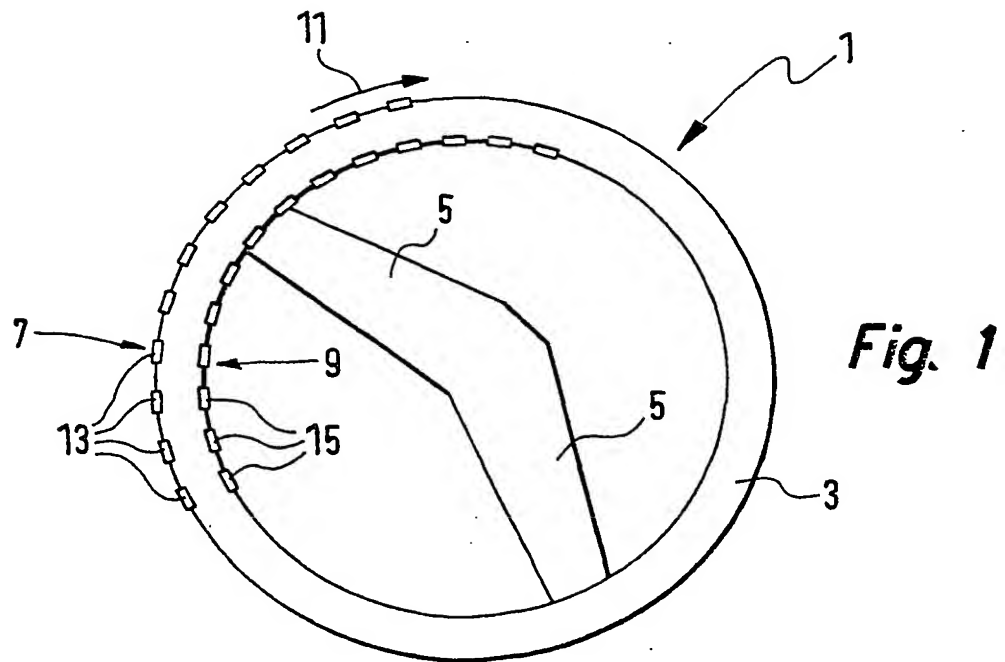
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass mit Hilfe der ermittelten Daten Reaktionen des Fahrers präjudiziert werden.

15. Computerprogramm, dadurch gekennzeichnet, dass das Computerprogramm nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15 arbeitet.

16. Computerprogramm, dadurch gekennzeichnet, dass das Computerprogramm auf einem Speichermedium abgespeichert ist.

17. Steuergerät für ein Kraftfahrzeug, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14 arbeitet.

1 / 3



2 / 3

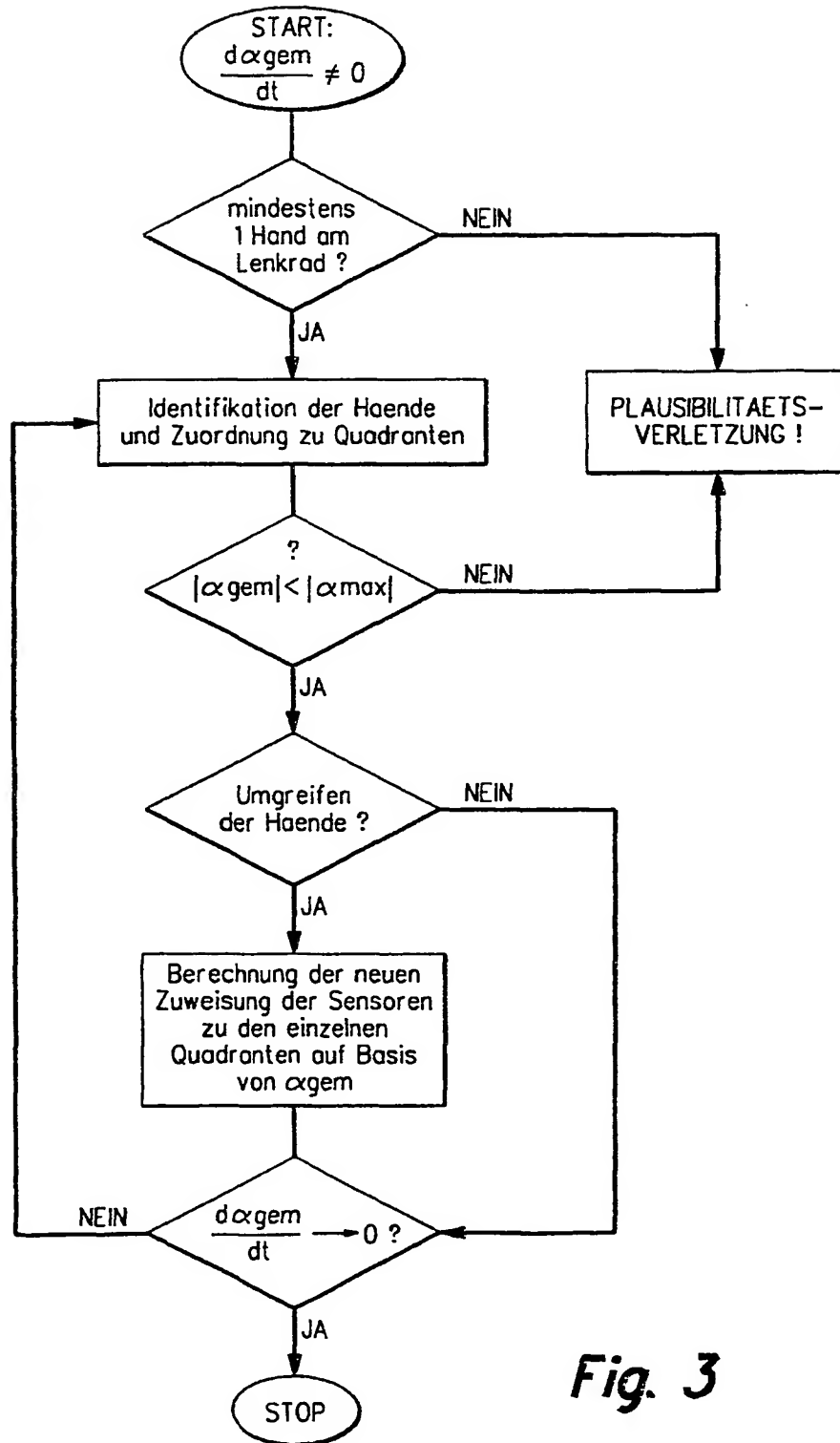


Fig. 3

3 / 3

linke Hand	rechte Hand	max. Drehwinkel nach rechts	max. Drehwinkel nach links	max. Lenkmoment links	max. Lenkmoment rechts
VIII	II	+ max, VIII-II	- max, VIII-II	-M _{max} , VIII-II	+M _{max} , VIII-II
VIII	III	+ max, VIII-III	- max, VIII-III	-M _{max} , VIII-III	+M _{max} , VIII-III
VIII	IV	+ max, VIII-IV	- max, VIII-IV	-M _{max} , VIII-IV	+M _{max} , VIII-IV
:	:	:	:	:	:
I	II	+ max, I-II	- max, I-II	-M _{max} , I-II	+M _{max} , I-II
I	III	+ max, I-III	- max, I-III	-M _{max} , I-III	+M _{max} , I-III
:	:	:	:	:	:

Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intel ional Application No

PCT/DE 01/02067

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 B62D15/02 B60K28/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B62D B60K B60R G06K G07C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 34 43 644 A (AISIN SEIKI) 5 June 1985 (1985-06-05) abstract page 19, paragraphs 5,6; figures 7A,7B	1,5
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 479 (M-1669), 7 September 1994 (1994-09-07) -& JP 06 156114 A (UEDA), 3 June 1994 (1994-06-03) abstract; figure	1,2
X	WO 99 60531 A (FINGERPIN) 25 November 1999 (1999-11-25) claim 23	16
A	page 8, paragraph 2	1
	--- -/-	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

* & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 October 2001

Date of mailing of the international search report

12/10/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Krieger, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 01/02067

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 545 497 A (PHILIPS UK ET AL.) 9 June 1993 (1993-06-09) claims 1,7; figures ----	1,5
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 5, no. 37 (M-058), 10 March 1981 (1981-03-10) -& JP 55 160622 A (UEDA), 13 December 1980 (1980-12-13) abstract; figure ----	1,4
A	DE 197 53 160 C (BOSCH) 15 April 1999 (1999-04-15) ----	
A	EP 0 924 123 A (TRW) 23 June 1999 (1999-06-23) -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 01/02067

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3443644	A	05-06-1985	JP 1605496 C	31-05-1991
			JP 2030685 B	09-07-1990
			JP 60193438 A	01-10-1985
			JP 1047175 B	12-10-1989
			JP 1570625 C	25-07-1990
			JP 60116326 A	22-06-1985
			JP 60116327 A	22-06-1985
			JP 1047176 B	12-10-1989
			JP 1570626 C	25-07-1990
			JP 60116328 A	22-06-1985
			JP 1604803 C	13-05-1991
			JP 2028968 B	27-06-1990
			JP 60132537 A	15-07-1985
			JP 1024647 B	12-05-1989
			JP 1540254 C	31-01-1990
			JP 60135330 A	18-07-1985
			DE 3443644 A1	05-06-1985
			FR 2555522 A1	31-05-1985
			GB 2150725 A ,B	03-07-1985
			US 4706072 A	10-11-1987
			GB 2171547 A ,B	28-08-1986
JP 06156114	A	03-06-1994	NONE	
WO 9960531	A	25-11-1999	DE 19822206 A1	25-11-1999
			AU 4263899 A	06-12-1999
			WO 9960531 A1	25-11-1999
EP 545497	A	09-06-1993	DE 69209013 D1	18-04-1996
			DE 69209013 T2	26-09-1996
			EP 0545497 A1	09-06-1993
			JP 5252604 A	28-09-1993
			US 5453929 A	26-09-1995
JP 55160622	A	13-12-1980	NONE	
DE 19753160	C	15-04-1999	DE 19753160 C1	15-04-1999
EP 924123	A	23-06-1999	US 6100811 A	08-08-2000
			EP 0924123 A2	23-06-1999
			JP 11245771 A	14-09-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. nationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/02067

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B62D15/02 B60K28/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B62D B60K B60R G06K G07C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 34 43 644 A (AISIN SEIKI) 5. Juni 1985 (1985-06-05) Zusammenfassung Seite 19, Absätze 5.6; Abbildungen 7A, 7B	1,5
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 479 (M-1669), 7. September 1994 (1994-09-07) -& JP 06 156114 A (UEDA), 3. Juni 1994 (1994-06-03) Zusammenfassung; Abbildung	1,2
X	WO 99 60531 A (FINGERPIN) 25. November 1999 (1999-11-25) Anspruch 23	16
A	Seite 8, Absatz 2	1
-/-		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

* A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

* E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

* I* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

* O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

* P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

* T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

* X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

* Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

* G* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Oktober 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12/10/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patenlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Krieger, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/02067

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 545 497 A (PHILIPS UK ET AL.) 9. Juni 1993 (1993-06-09) Ansprüche 1,7; Abbildungen ----	1,5 -
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 5, no. 37 (M-058), 10. März 1981 (1981-03-10) -& JP 55 160622 A (UEDA), 13. Dezember 1980 (1980-12-13) Zusammenfassung; Abbildung ----	1,4
A	DE 197 53 160 C (BOSCH) 15. April 1999 (1999-04-15) ----	
A	EP 0 924 123 A (TRW) 23. Juni 1999 (1999-06-23) -----	

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/02067

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3443644	A	05-06-1985	JP 1605496 C 31-05-1991
		JP 2030685 B 09-07-1990	
		JP 60193438 A 01-10-1985	
		JP 1047175 B 12-10-1989	
		JP 1570625 C 25-07-1990	
		JP 60116326 A 22-06-1985	
		JP 60116327 A 22-06-1985	
		JP 1047176 B 12-10-1989	
		JP 1570626 C 25-07-1990	
		JP 60116328 A 22-06-1985	
		JP 1604803 C 13-05-1991	
		JP 2028968 B 27-06-1990	
		JP 60132537 A 15-07-1985	
		JP 1024647 B 12-05-1989	
		JP 1540254 C 31-01-1990	
		JP 60135330 A 18-07-1985	
		DE 3443644 A1 05-06-1985	
		FR 2555522 A1 31-05-1985	
		GB 2150725 A ,B 03-07-1985	
		US 4706072 A 10-11-1987	
		GB 2171547 A ,B 28-08-1986	
JP 06156114	A	03-06-1994	KEINE
WO 9960531	A	25-11-1999	DE 19822206 A1 25-11-1999
		AU 4263899 A 06-12-1999	
		WO 9960531 A1 25-11-1999	
EP 545497	A	09-06-1993	DE 69209013 D1 18-04-1996
		DE 69209013 T2 26-09-1996	
		EP 0545497 A1 09-06-1993	
		JP 5252604 A 28-09-1993	
		US 5453929 A 26-09-1995	
JP 55160622	A	13-12-1980	KEINE
DE 19753160	C	15-04-1999	DE 19753160 C1 15-04-1999
EP 924123	A	23-06-1999	US 6100811 A 08-08-2000
		EP 0924123 A2 23-06-1999	
		JP 11245771 A 14-09-1999	

THIS PAGE BLANK (USPTO)